

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 1 日
Date of Application:

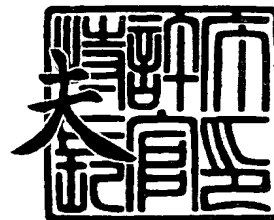
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 1 1 8 3 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 1 1 8 3 4]

出 願 人 株式会社富士通ゼネラル
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 P10342

【提出日】 平成15年 1月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04C 18/02

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区末長 1 1 1 6 番地 株式会社富士
 通ゼネラル内

 【氏名】 両角 尚哉

【特許出願人】

 【識別番号】 000006611

 【氏名又は名称】 株式会社富士通ゼネラル

【代理人】

 【識別番号】 100083404

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大原 拓也

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 042860

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スクロール圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密閉シェルの内部がメインフレームを挟んで圧縮室と電動機室とに区画され、上記電動機室内で生成された回転駆動力を上記圧縮室に伝達する回転駆動軸を有するスクロール圧縮機において、

上記回転駆動軸は、上記電動機室内に同軸的に配置される主軸と、上記主軸の一端側に一体的に形成され、上記圧縮室内の旋回スクロールを旋回運動させるクランク軸とを有し、上記主軸の直径を D_m 、上記クランク軸の直径を D_c とした場合に、上記クランク軸は、上記主軸に対して偏心量 e が $e > (D_m - D_c) / 2$ を満足するように配置されているとともに、

上記主軸と上記クランク軸との間には、上記主軸が上記メインフレームの主軸受に対してすべり軸受として、上記クランク軸が上記旋回スクロールのクランク軸受に対してすべり軸受として機能するために必要な精度に加工する際の加工逃げに相当する長さを有するジョイント軸を備えており、上記ジョイント軸は、軸方向から見て上記主軸径内かつ上記クランク軸径内に収まる形状であることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 2】 上記ジョイント軸の長さは、3 mm 以内である請求項 1 に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 3】 上記密閉シェル内にはさらに、上記回転駆動軸の他端側を受け止めるためのサブフレームが設けられており、上記サブフレームを介して上記回転駆動軸の他端側がスラスト方向に軸受されている請求項 1 または 2 に記載のスクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば空気調和機の冷媒などを圧縮する際に用いられるスクロール圧縮機に関し、さらに詳しく言えば、より高い圧縮効率および低コスト化を可能とした回転駆動軸の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

まず、図4を参照して、冷媒圧縮部を電動機の上側に配置した密閉縦型のスクロール圧縮機1Aの一般的な構成について説明する。このスクロール圧縮機1Aは、密閉シェル2の内部がメインフレーム3を挟んで冷媒圧縮部4を有する圧縮室CCと、電動機5を有する電動機室MCとに区画されており、電動機5の回転駆動力を回転駆動軸6を介して冷媒圧縮部4に伝達し、固定スクロール41に対して旋回スクロール42を旋回運動させて、冷媒を圧縮するようになっている。

【0003】

通常、回転駆動軸6は、電動機室MC内に同軸的に配置される主軸61と、同主軸61の一端側（図4では上端側）に一体的に取り付けられるクランク軸62と、主軸61の他端側に一体に取り付けられる副軸66とを備えている。クランク軸62は、冷媒圧縮部4の旋回スクロール42を旋回駆動させるために主軸61に対して所定量だけ偏心して配置されている。副軸66は、主軸61と同軸に取り付けられている。

【0004】

なお、主軸61はメインフレーム3の主軸受31に支持され、その他端側（図4の下端側）の副軸66は、サブフレーム7の副軸受71にて支持されている。

【0005】

スクロール圧縮機において、クランク軸62は、次の2つの形式に大別される。まず、第1の形式（以下、形式1とする）は、図4に示すように、主軸径 D_m よりクランク軸径 D_c を小さくし、軸方向から見てクランク軸62が主軸61の外径内に配置されるもの（すなわち、偏心量 $e \leq (D_m - D_c) / 2$ の関係にあるもの）である。

【0006】

この形式1によれば、回転駆動軸6は、圧縮機の組立時において、メインフレーム3の主軸受31に対して圧縮室CC側からでも、また、電動機室MC側からでも挿入することができるが、回転駆動軸6は自重を支える部分を持たないため、メインフレーム3に固定スクロール41および旋回スクロール42からなる冷

媒圧縮部 4 を組み込んだ後で、電動機室 MC 側から回転駆動軸 6 を旋回スクロール 4 2 に挿入するのが一般的である。

【0007】

次に、第 2 の形式は、例えば図 5 に示すように、主軸径 D_m とクランク軸径 D_c をほぼ同じ径として、クランク軸 6 2 を偏心量 e だけ主軸 6 1 からずらしたものの（すなわち、偏心量 $e > (D_m - D_c) / 2$ の関係にあるもの）である。この第 2 の形式は、さらに 2 つに分類される。

【0008】

まず、第 1 の分類（以下、形式 2-1 とする）は、例えば特許文献 1 に示すように、メインフレームの主軸受を転がり軸受で構成し、クランク軸と主軸との間に鉤状の「逃げ」を設けて、この「逃げ」を主軸受部で径方向にスライドさせることで、クランク軸を電動機室側から挿入できるようにしたものである。これによれば、クランク軸の軸径を小さくすることなく、上述した形式 1 のごとくクランク軸を電動機室側から挿入できる。

【0009】

次に、第 2 の分類（以下、形式 2-2 とする）のスクロール圧縮機 1 B は、図 5 に示すように、回転駆動軸 6 の自重をメインフレーム 3 で支えるため、主軸 6 1 とクランク軸 6 2 との間に主軸 6 1 に対して同軸的でかつ大径なフランジ部 6 3 を設けたものである。この場合、回転駆動軸 6 は圧縮部 4 をメインフレーム 3 に組み付ける前にメインフレーム 3 に挿入しておく必要があるが、圧縮部 4 の組み付け後は圧縮機全体の組立中に圧縮機を上下動させても回転駆動軸 6 はメインフレーム 3 から抜け落ちることはない。

【0010】

【特許文献 1】

特許第 2572215 号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した各スクロール圧縮機 1 A, 1 B には、次のような課題があった。すなわち、形式 1 の場合は、冷媒の圧縮に必要な旋回運動を旋回スク

ロール 42 に与えるためにはクランク軸径 D_c を主軸径 D_m よりも約 30% 程度に小さく設計する必要があった。したがって、クランク軸 62 の小径化によって耐荷重強度が小さくなり、強度的な信頼性が低下するおそれがある。

【0012】

なお、その信頼性を高めるためにクランク軸径 D_c を大きくしようとする、相対的に主軸径 D_c を耐荷重強度以上に大きくする必要があり、これに伴う、主軸の摺動摩擦損失が大きくなるという問題が生じる。

【0013】

図 4 を参照して、圧縮ガスに抗してクランク軸 62 の軸受部 421 に係る負荷荷重を F_c 、クランク軸 62 からメインフレーム 3 の主軸受 31 までの軸間距離を L_m 、クランク軸 62 から副軸受 71 までの軸間距離を L_s とした場合、主軸受 31 に係る負荷荷重を F_m は、

$$F_m = F_c \times (L_s / (L_s - L_m))$$

で表され、 L_m が小さいほど、主軸受 31 にかかる負荷荷重 F_m は小さくなる。

【0014】

ところが、形式 2-1 の場合は、必然的に主軸受 31 とクランク軸受 421 の軸方向距離（軸間距離）が長くなり、主軸受 31 に作用する負荷が大きくなるため、主軸受 31 をすべり軸受で支持することが困難となり、転がり軸受に変える必要がある。しかしながら、転がり軸受はすべり軸受に対して高価である。

【0015】

形式 2-2 の場合は、形式 2-1 の場合よりも軸間距離 L_m を短くすることができるが、主軸 61 とクランク軸 62 との間にフランジ部 63 を設けているため、どうしてもフランジ部 63 の厚さ分（軸長さ分）だけ、主軸受 31 とクランク軸受 421 との軸間距離が長くなり、主軸受 31 に作用する荷重が依然として大きく、結果的に摺動摩擦損失が大きくなるという問題がある。

【0016】

そこで、本発明は上述した課題を解決するためになされたものであって、その目的は、より摺動摩擦損失が少なく、圧縮効率がよいスクロール圧縮機を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するため、本発明は、密閉シェルの内部がメインフレームを挟んで圧縮室と電動機室とに区画され、上記電動機室内で生成された回転駆動力を上記圧縮室に伝達する回転駆動軸を有するスクロール圧縮機において、上記回転駆動軸は、上記電動機室内に同軸的に配置される主軸と、上記主軸の一端側に一体的に形成され、上記圧縮室内の旋回スクロールを旋回運動させるクランク軸とを有し、上記主軸の直径を D_m 、上記クランク軸の直径を D_c とした場合に、上記クランク軸は、上記主軸に対して偏心量 e が $e > (D_m - D_c) / 2$ を満足するように配置されているとともに、上記主軸と上記クランク軸との間には、上記主軸が上記メインフレームの主軸受に対してすべり軸受として、上記クランク軸が上記旋回スクロールのクランク軸受に対してすべり軸受として機能するために必要な精度に加工する際の加工逃げに相当する長さを有するジョイント軸を備えており、上記ジョイント軸は、軸方向から見て上記主軸径内かつ上記クランク軸径内に収まる形状であることを特徴としている。

【0018】

これによれば、クランク軸の信頼性を損ねることなく、主軸の摺動摩擦損失を最小限に抑えることができ、よって高効率なスクロール圧縮機が得られる。

【0019】

なお、より具体的な態様として、上記ジョイント軸の長さは、3 mm以内であることがよい。

【0020】

上記密閉シェル内にはさらに、上記回転駆動軸の他端側に設けられた副軸をラジアル方向に支持する副軸受を備えたサブフレームが設けられており、さらに、上記サブフレームには止め輪を介して降らすとプレートが固定され、このスラストプレートによって回転駆動軸の自重を支持するため、従来のようなフランジ部が無くとも軸方向の支持が得られる。

【0021】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施形態に係るスクロール圧縮機の概略的な断面図であり、図2は回転駆動軸の要部を拡大した断面図である。なお、上述した図4の従来例と同一もしくは同一と見なされる構成要素には、同じ参照符号が用いられている。

【0022】

このスクロール圧縮機10は、メインフレーム3を挟んで上側が圧縮室CC、下側が電動機室MCに区画された円筒状の密閉シェル2を縦置きにしたものからなり、圧縮室CC内には固定スクロール41および旋回スクロール42からなる冷媒圧縮部4が収納され、電動機室MC内には冷媒圧縮部4を駆動するモータ（電動機）5と、その出力軸としての回転駆動軸6とが収納されている。

【0023】

この例において、スクロール圧縮機10は内部高圧型であり、密閉シェル2の上部には、図示しない冷凍サイクルにて仕事を終えた低圧冷媒を冷媒圧縮部4内に引き込むための冷媒吸入管21が設けられ、密閉シェル2の側部には、冷媒圧縮部4によって圧縮された高圧冷媒を電動機室MCから冷凍サイクルに送り出すための冷媒吐出管22が設けられている。また、密閉シェル2内の底部には、潤滑油Oが一定量貯留されている。

【0024】

本発明において、密閉シェル2、メインフレーム3、冷媒圧縮部4およびモータ5の構成は、あくまでスクロール圧縮機構を備えるに必要な構成要素を備えていればよく、その構成は従来のものと同じであってよいため説明は省略する。

【0025】

回転駆動軸6は、モータ5に対して同軸的に配置される主軸61と、主軸61の上端側に一体的に形成され、主軸61に対して偏心配置されたクランク軸62とを備えている。

【0026】

回転駆動軸6の内部には、密閉シェル2の底部に溜まっている潤滑油Oを冷媒圧縮部4側に供給するための潤滑油供給孔64が回転軸に対して偏心的に形成されており、回転駆動軸6の回転によって、潤滑油Oが潤滑油供給孔64内を通っ

て下側から旋回スクロール 42 の背面に供給される。

【0027】

図 2 (a) および (b) に示すように、主軸 61 は、その上端側がメインフレーム 3 の主軸受 31 によってラジアル方向に支持され、下端側がサブフレーム 7 に固定される副軸受 71 によってラジアル方向に支持されている。

【0028】

主軸 61 の下端は、サブフレーム 7 に止め輪を介して固定されたスラストプレート 72 によってスラスト方向に支持されており、回転駆動軸 6 の自重はスラストプレート 72 によって支承されている。

【0029】

旋回スクロール 42 の背面側 (図 1 では下面側) には、クランク軸 62 のクランク軸受 421 が形成されており、このクランク軸受 421 にクランク軸 62 が連結されている。これにより、クランク軸 62 を介して旋回スクロール 42 が旋回運動する。

【0030】

図 3 (a) に示すように、クランク軸 62 は、主軸 61 の直径を D_m 、クランク軸 62 の直径を D_c とした場合に、主軸 61 に対して偏心量 e が $e > (D_m - D_c) / 2$ を満足するように、すなわち、クランク軸 62 が主軸 61 の外径よりも外側に突出するように配置されている。この例において、主軸 61 とクランク軸 62 はほぼ同径である。

【0031】

主軸 61 とクランク軸 62 とは、ジョイント軸 65 を介して一体に連結されている。ジョイント軸 65 は、図 3 (b) に示すように、主軸 61 がメインフレーム 3 の主軸受 31 に対するすべり軸受となり、クランク軸 62 が旋回スクロール 42 のクランク軸受 421 に対するすべり軸受として機能するために必要な精度に加工する際の加工逃げに相当する長さを備えており、その形状が主軸 61 およびクランク軸 62 の互いに重なり合う範囲内 (図 3 (a) のハッチング部分) に形成されている。

【0032】

この実施形態において、ジョイント軸 65 の軸長さは 2 mm とされているが、あくまで加工逃げに相当する長さを備えてればよく、より好ましい態様としては、3 mm 以内であればよい。

【0033】

これによれば、主軸 61 がメインフレーム 3 の主軸受 31 に対するすべり軸受となり、クランク軸 62 が旋回スクロール 42 のクランク軸受 421 に対するすべり軸受として機能しながら、回転駆動軸 6 の自重を支えることができ、従来のようなフランジ部（図 5 参照）を設けた場合よりも軸間距離がさらに短くなることで、主軸受 311 にかかる負荷を小さくすることができ、クランク軸受 421 の信頼性を損ねることなく、主軸受 31 の摺動摩擦損失を最小限に抑えることができる。

【0034】

このスクロール圧縮機 10 を作動させると、冷媒吸入管 21 から冷媒圧縮部 4 内に導き入れられた低圧冷媒は、冷媒圧縮部 4 を中心に向かうにつれて圧縮され高圧冷媒として圧縮室 CC 内に吐出される。吐出された高圧冷媒は、固定スクロール 41 およびメインフレーム 3 の一部を通して電動機室 MC 内に一旦引き込まれ、そこから冷媒吐出管 22 を通って冷凍サイクルへと送り出される。

【0035】

このとき、潤滑油 O は、密閉シェル 2 底部から回転駆動軸 6 内の潤滑油供給孔 64 を通って旋回スクロール 42 の背面まで運ばれ、各軸受部および摺動部に供給される。これらを潤滑した後、潤滑油 O は、再び電動機室 MC 内に自然滴下されて戻ってくる。

【0036】

なお、上述した実施形態において、スクロール圧縮機 10 は、内部高圧型を例に示したが、本発明は密閉シェル 2 内を吸入ガスとする低圧冷媒を導き入れる、いわゆる内部低圧型のスクロール圧縮機にも適用可能である。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、主軸の一端側に形成されるクランク軸

を、主軸の直径を D_m 、クランク軸の直径を D_c とした場合、主軸に対して偏心量 e が $e > (D_m - D_c) / 2$ を満足するように配置し、主軸とクランク軸との間に主軸がメインフレームの主軸受に対してすべり軸受となり、クランク軸が旋回スクロールのクランク軸受に対してすべり軸受として機能させるために必要な精度に加工する際の加工逃げに相当する長さを備えたジョイント軸を介して連結したしたことにより、クランク軸の信頼性を損ねることなく、主軸の摺動摩擦損失を小さく抑えることが可能となり、ひいては高効率なスクロール圧縮機が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係るスクロール圧縮機の概略的な断面図。

【図 2】

上記スクロール圧縮機の回転駆動軸の上端側および下端側を拡大した拡大図。

【図 3】

主軸とクランク軸との関係を説明する模式図。

【図 4】

従来のスクロール圧縮機の断面図。

【図 5】

従来のスクロール圧縮機の要部断面図。

【符号の説明】

- 10 スクロール圧縮機
- 2 密閉シェル
- 3 メインフレーム
- 31 主軸受
- 4 冷媒圧縮部
- 41 固定スクロール
- 42 旋回スクロール
- 421 クランク軸受
- 5 モータ（電動機）

6 回転駆動軸

6 1 主軸

6 2 クランク軸

6 3 フランジ部

6 4 潤滑油供給孔

6 5 ジョイント軸

6 6 副軸

7 サブフレーム

7 1 副軸受

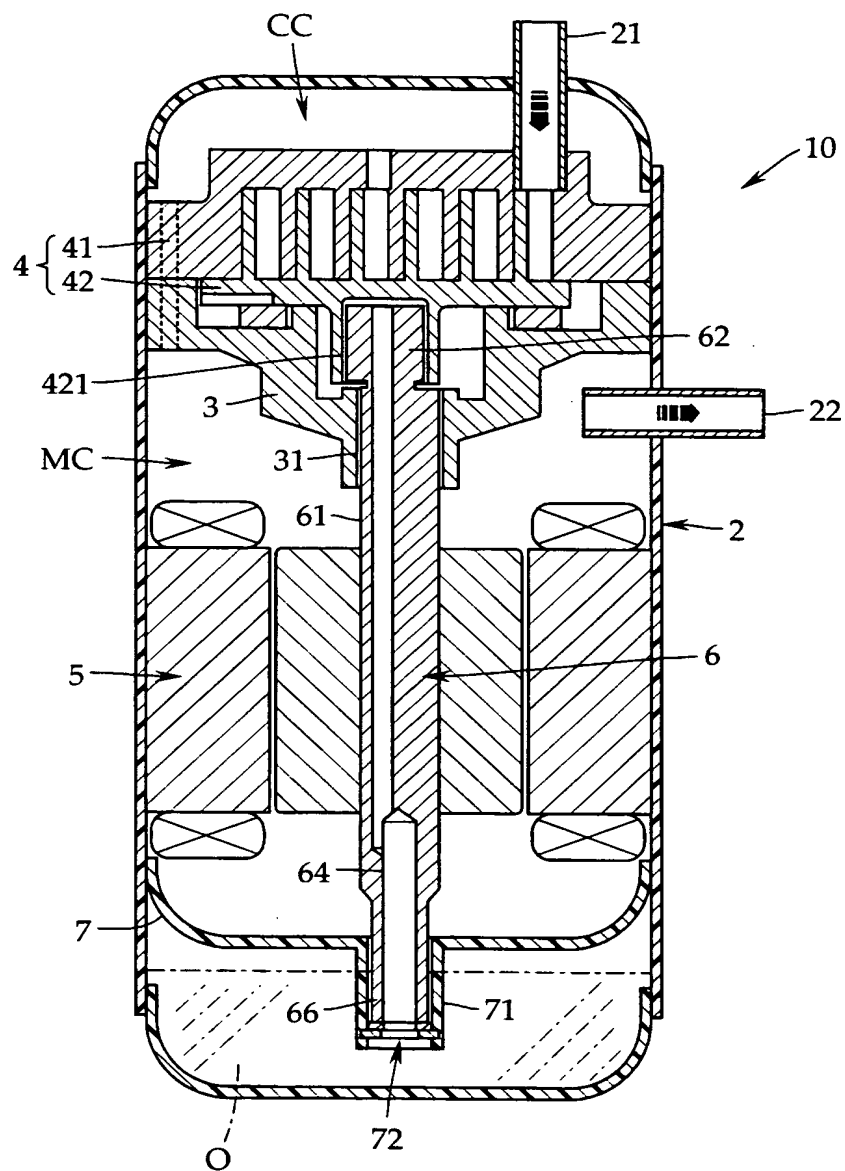
C C 圧縮室

M C 電動機室

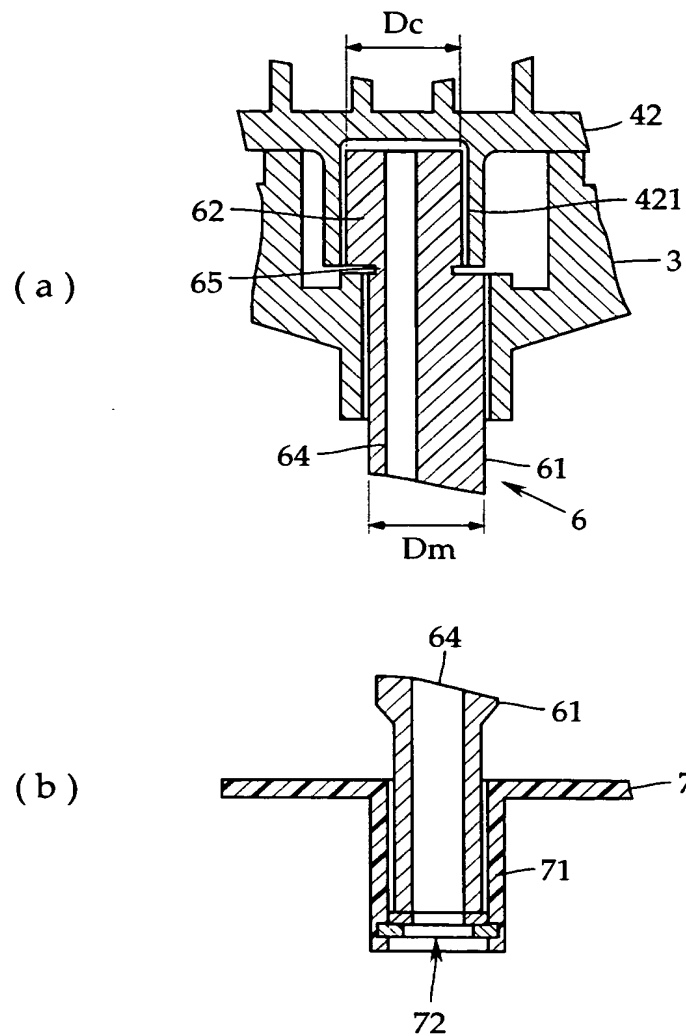
O 潤滑油

【書類名】 図面

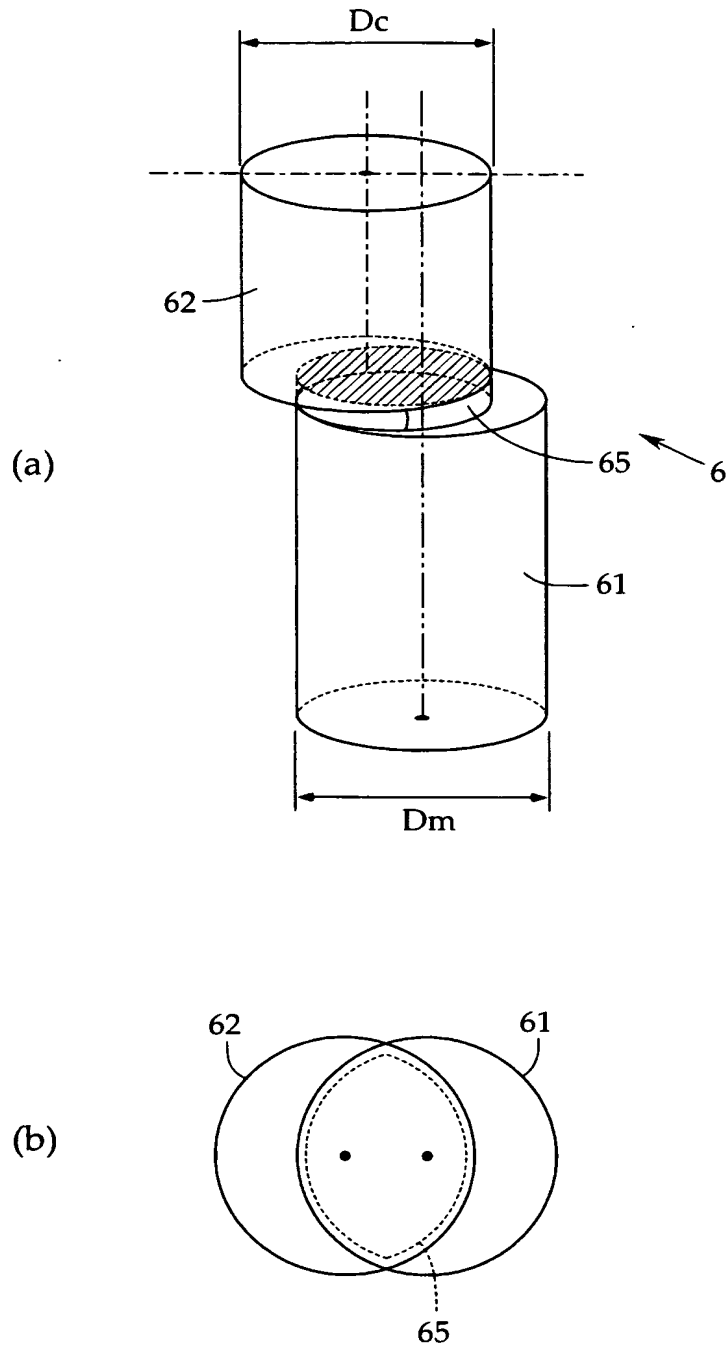
【図 1】



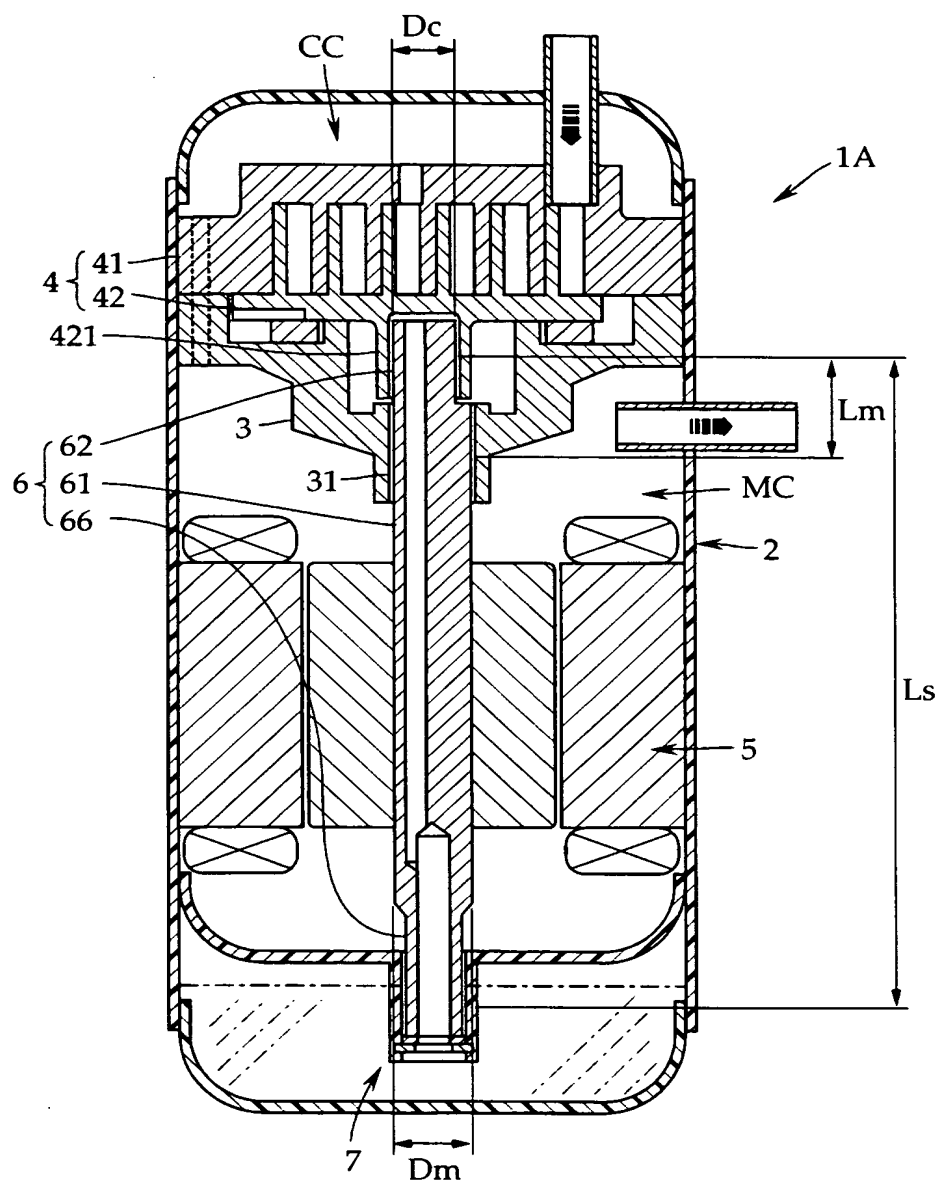
【図 2】



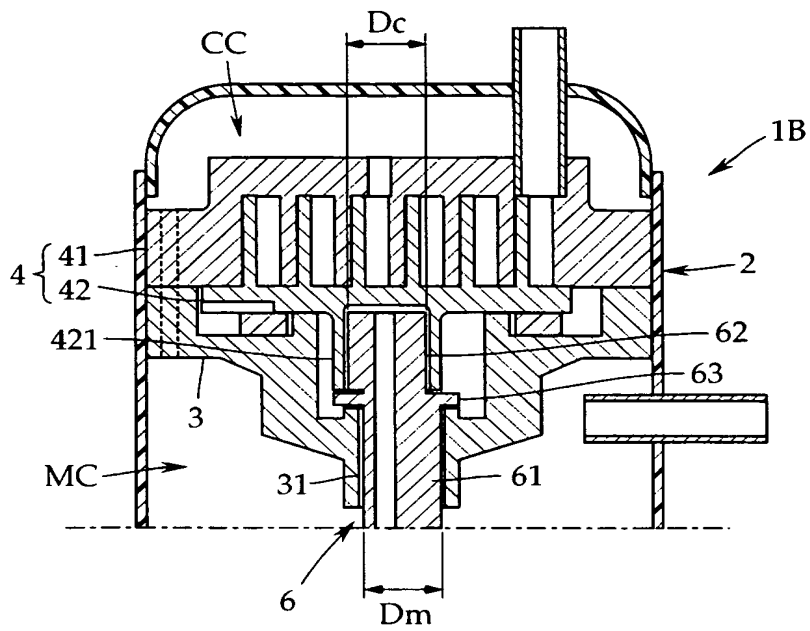
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 より摺動摩擦損失が少なく、圧縮効率がよいスクロール圧縮機を提供する。

【解決手段】 主軸 61 の一端側に形成されるクランク軸 62 を、主軸の直径を D_m 、クランク軸の直径を D_c とした場合、主軸 61 に対する偏心率 e が $e > (D_m - D_c) / 2$ を満足するように配置し、主軸 61 によってメインフレーム 3 の主軸受 31 をすべり軸受として支持し、クランク軸 42 によって旋回スクロール 42 のクランク軸受 421 をすべり軸受として支持するため、主軸 61 とクランク軸 62 を連結するジョイント軸 65 を軸方向から見て主軸径内かつクランク軸径内に収まる形状とする。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 1 1 8 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 6 1 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市高津区末長 1 1 1 6 番地
氏 名	株式会社富士通ゼネラル